

РАСЧЁТ КРИВЫХ ПРОКАЛИВАЕМОСТИ ПО ИЗОТЕРМИЧЕСКИМ ДИАГРАММАМ РАСПАДА АУСТЕНИТА

Молоканова М. С.

Руководитель — к.ф.-м.н. Окишев К. Ю.

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Построение кривой прокаливаемости в координатах «расстояние от охлаждаемого торца – твёрдость» широко распространено в качестве метода испытания на прокаливаемость. В работе сделана попытка прогноза кривой прокаливаемости на основании изотермической диаграммы распада аустенита.

Расчёт основывался на простой модели, предложенной в работах И.Тамуры. С-образные кривые диаграммы аппроксимируются простой квадратичной параболой, а кинетика превращения описывается уравнением Аврами, так что доля превращения f за время τ при температуре T определяется выражением

$$f = 1 - \exp \left[- \left((a(T_m - T)^2 + b) \cdot \tau \right)^n \right], \text{ где } T_m \text{ — температура «носа», а}$$

коэффициенты a , b и n подбираются для согласования расчётной С-образной кривой с экспериментальной. Твёрдость продуктов превращения H обычно линейно меняется с понижением температуры в достаточно широком интервале выше M_s .

Скорость охлаждения в зависимости от расстояния до охлаждаемого торца и текущей температуры можно рассчитать по формуле, также приведённой в работах И.Тамуры. В соответствии с принципом аддитивности развитие превращения при любой температуре не зависит от характера предшествующего охлаждения и определяется лишь накопленной в ходе него долей продуктов распада. Поэтому мы разбивали кривую охлаждения в интервале от критической точки до M_s на ряд малых ступенек и рассчитывали долю превращения f_i на каждой ступеньке T_i . Окончательную твёрдость находили по формуле

$$H = \sum_i f_i H(T_i) + \left(1 - \sum_i f_i \right) \cdot H_M, \text{ где } H_M \text{ — твёрдость мартенсита, или, точнее, твёрдость у торца охлаждаемого образца.}$$

Результаты расчёта для ряда сталей показали достаточно хорошее согласие с экспериментальными данными.